

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
31. Januar 2002 (31.01.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/08595 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F02D 41/02**, 41/08
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/02690
- (22) Internationales Anmeldedatum: 17. Juli 2001 (17.07.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 100 36 282.6 26. Juli 2000 (26.07.2000) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, RU, US.

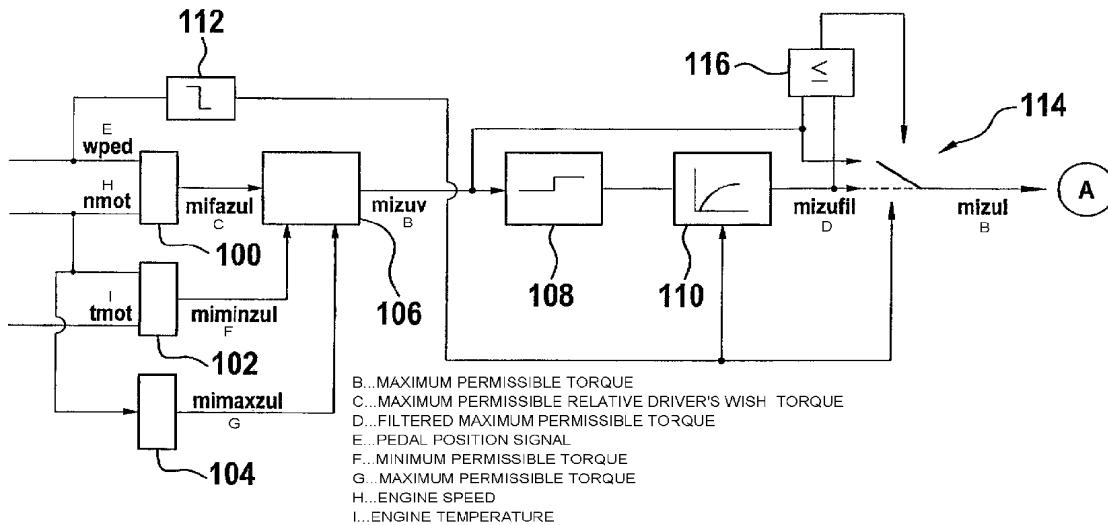
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PLAGGE, Frank** [DE/DE]; Trollinger Weg 1, 71706 Markgröningen (DE). **DUNKE, Ralf** [DE/DE]; Waldemeisterweg 3, 76149 Karlsruhe (DE). **BAUER, Torsten** [DE/DE]; Von-Reischach-Strasse 5, 71665 Vaihingen (DE). **BEDERNA, Frank** [DE/IT]; Via Caduti della Liberta 49, 40056 Crespiano (IT). **STEINMANN, Berthold** [DE/DE]; Alleenstrasse 23, 71679 Asperg (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING A DRIVE UNIT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR STEUERUNG EINER ANTRIEBSEINHEIT



A1

(57) Abstract: The invention relates to a method and device for controlling a drive unit in which a maximum permissible value of an output quantity is determined. This value is compared with the actual value, and reaction measures are initiated when the maximum permissible value is exceeded by the actual value. The maximum permissible value is filtered at least in one operating state according to a filtering means comprising a filter and a dead zone element. In addition, the maximum permissible value is continuously reduced according to the convergence of at least one quantity, which represents an operating state, to a limiting value.

WO 02/08595 A1

(57) Zusammenfassung: Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Antriebseinheit vorgeschlagen, bei welchem ein maximalzulässiger Wert einer Ausgangsgröße ermittelt wird. Dieser wird mit dem Istwert verglichen und bei Überschreiten des zulässigen Wertes durch den Istwert Reaktionsmaßnahmen eingeleitet. Dabei wird der maximal zulässige Wert wenigstens in einem Betriebszustand nach Massgabe eines Filter und ein Totzonenglied umfassendes Filtermittel gefiltert. Ferner wird der maximal zulässige Wert kontinuierlich reduziert in Abhängigkeit der Annäherung wenigstens einer einen Betriebszustand repräsentierenden Grösse an einen Grenzwert.



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht*
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

5

10 Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung einer Antriebseinheit

Stand der Technik

15 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Antriebseinheit.

Ein derartiges Verfahren bzw. eine derartige Vorrichtung ist aus der DE 195 36 038 A1 (US-Patent 5 692 472) bekannt. Dort wird im Rahmen der Steuerung der Antriebseinheit eines Kraftfahrzeugs zu Überwachungszwecken eine Ausgangsgröße der Antriebseinheit repräsentierende Größe mit einem für diese Größe vorgegebenen maximal zulässigen Wert verglichen, wobei Fehlerreaktionsmaßnahmen eingeleitet werden, wenn die Größe den vorgegebenen zulässigen Wert überschreitet. Beispiele für die Ausgangsgröße der Antriebseinheit sind die Leistung der Antriebseinheit oder ein Drehmoment der Antriebseinheit, beispielsweise das indizierte Drehmoment, das Ausgangsdrehmoment, etc. In einem Ausführungsbeispiel umfaßt der die Steuerung der Antriebseinheit ausführende Rechner wenigstens zwei voneinander getrennte Programmebenen, wobei der geschilderte Vergleich zu Überwachungszwecken in der zweiten Programmebene berechnet wird. Der ersten Programmeebene sind Programme vorbehalten, welche die zur Steuerung der Antriebseinheit vorgesehenen Funktionen berechnen. In

einer anderen Ausführung in der ersten Programmebene eine Begrenzung des die Antriebseinheit steuernden Vorgabewertes auf den maximal zulässigen Wert vorgenommen.

5 Zur Bestimmung des maximal zulässigen Werts wird im allgemeinen, wenn kein Fahrwunsch des Fahrers vorliegt, der größte vorkommende Wert der Ausgangsgröße, der durch die Leerlaufregelung eingestellt werden kann, vorgegeben. Dadurch wird eine uneingeschränkte Fahrbarkeit gewährleistet. Vor
10 allem bei Fahrzeugen mit kleinen Motoren, geringem Rollwiderstand oder geringer innerer Reibung wirken sich Verbraucher wie ein Klimakompressor, ein Drehmomentenwandler, etc. sehr stark auf die Ausgangsgröße der Antriebseinheit aus, so daß mit Blick auf die Fahrbarkeit relativ große zulässige
15 Werte vorzugeben sind.

Zur Verbesserung der Genauigkeit der Bestimmung des zulässigen Wertes der Ausgangsgröße wird gemäß der DE 197 39 565 A1 für die Nachstartphase bei kalter Antriebseinheit eine Aufweitung des maximal zulässigen Wertes vorgenommen, wodurch in diesem Bereich Zusatzfunktionen unbeeinflußt wirken können und gleichzeitig außerhalb dieses Bereichs eine relativ genaue Festlegung des maximal zulässigen Wertes und daher eine große Effektivität bei der Fehlererkennung erreicht
20 wird. Allerdings werden mit diesem Verfahren nur zwei Betriebszustände unterschieden.
25

Aus der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung 199 63 759.8 vom 30.12.1999 ist bekannt, zur Bestimmung des zulässigen Werts eine Gewichtung mit dem maximal zulässigen Fahrerwunsch zwischen einem maximal zulässigen und einem minimal zulässigen Wert zu berechnen. Dabei werden zusätzlich über einen gesonderten Pfad die zulässigen Forderungen der Verbraucher und des Leerlaufreglers geprüft und berücksich-
30

tigt. Bei fehlerhafter Berechnung dieser Anteile werden sie begrenzt.

Die beschriebenen bekannten Lösungen zeigen nicht in allen 5 Fällen optimale Ergebnisse.

Vorteile der Erfindung

Durch die Verwendung von sogenannten Splines wird in vor- 10 teilhafter Weise ein kontinuierliches, sanftes Verringern der zulässigen Werte der Ausgangsgröße in kritischen Be- triebzuständen des Motors erreicht. Dies hat im Vergleich zu einem herkömmlichen, Bit-gesteuerten Verringern den Vor- 15 teil, dass die Verringerung nicht sprunghaft erfolgt und so die Gefahr von Schwingungen und vom Fahrer als zu heftig empfundenen Lastschlägen vermieden wird.

Das Verringern der zulässigen Werte der Ausgangsgröße ge- 20 schieht dabei in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel im jedem Fehlerfall, in anderen Ausführungsbeispielen nur in ausgewählten, zumindest dann, wenn die Ausgangsgröße erhö- hende Fehler vom Fahrer als besonders störend empfunden wer- 25 den, d.h. bei losgelassenem Fahrpedal und einer oberhalb der Leerlaufdrehzahl sich befindlichen Drehzahl und/oder wenn die Bremse getreten ist.

Bei der Verringerung der zulässigen Werte der Ausgangsgröße wird eine Kennlinie eingesetzt, die motordrehzahlabhängig 30 ist und die derart ausgeführt ist, dass bei stark erhöhter Drehzahl die zulässigen Werte der Ausgangsgröße den Wert 0 erreichen. Dadurch werden auch bei leichtlaufenden Motoren akzeptable Fehlerreaktionen erreicht.

Besonders vorteilhaft ist, dass bei getretener Bremse der zulässige Wert der Ausgangsgröße reduziert wird und das Fahrzeug somit im Fehlerfall leichter bremsbar ist.

5 Von besonderem Vorteil ist die Einführung einer Totzeit bei der Filterung der zulässigen Werte der Ausgangsgröße, da dadurch die Saugrohrtotzeit des Ansaugsystems berücksichtigt wird. Dies führt zu einer vereinfachten Applikation der verwendeten Filterkonstante und dazu, dass eine gegebenenfalls
10 vorhandene Dashpot-Funktion nicht eingeschränkt wird.

Ferner wird in vorteilhafter Weise durch eine Initialisierung dieses Filters bei der Verkleinerung des Pedalwegs eine schnellere Fehlerreaktion erreicht. Dies gilt insbesondere
15 bei einem Fehler, bei welchem ein maximaler Fahrerwunsch vorgegeben wird. Bei diesem Fehler kann es zur Beschleunigung bis zur Maximaldrehzahl kommen, die verbesserte Filterung verringert derartige Überschwinger, wobei durch die Initialisierung über die Verkleinerung des Pedalwegs die
20 Schwingungsneigung des Motors im Fehlerfall deutlich reduziert ist.

Besondere Vorteile ergeben sich bei Systemen, bei welchem zulässige Werte der Ausgangsgröße in zwei Programmebenen,
25 der Ebene 1 und der Ebene 2 gebildet werden. Die Verringerung der zulässigen Werte der Ausgangsgröße mittels Splines wird dabei lediglich in der Ebene 1 durchgeführt, so dass sich der Applikationsaufwand deutlich reduziert. Ferner wird durch die Initialisierung des Filters mittels des Pedalwegsignals eine deutlich schnellere Fehlerreaktion gerade in der Ebene 1 erreicht, während die Überschwinger in der Ebene 2 bei dem genannten Fehlerfall verkleinert werden.

35 Besonders vorteilhaft ist ferner eine Berücksichtigung von zusätzlichen Momentenanforderungen im Kaltstart, z.B. bei

Zuschalten zusätzlicher Verbraucher oder Steuerfunktionen.

Dies führt zu einer verbesserten Verfügbarkeit bei gleichzeitiger Verbesserung der Genauigkeit der Überwachung.

- 5 Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen bzw. aus den abhängigen Patentansprüchen.

Zeichnung

- 10 Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen näher erläutert. Dabei zeigt Figur 1 ein Blockschaltbild einer Steuereinheit zur Steuerung der Antriebseinheit eines Fahrzeugs. In den Figuren 2 und 3 sind Ablaufdiagramme dargestellt, welche bevorzugte Ausführungsformen zur Bestimmung des maximal zulässigen Wertes der Ausgangsgröße der Antriebseinheit, insbesondere deren Moment, darstellen. In Figur 4 ist die Berücksichtigung zusätzlicher Momentenanforderungen im Kaltstart bei Berechnung des minimalen zulässigen Moments als Ablaufdiagramm dargestellt.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

- 25 Figur 1 zeigt eine Steuereinheit 10 zur Steuerung einer Antriebseinheit 12, wobei die Steuereinheit 10 wenigstens einen Rechner samt Speicher umfaßt, in dem die zur Steuerung der Antriebseinheit 12 dienenden Programme abgelegt sind. Zur Durchführung dieser Programme werden dem Rechner über Eingangsleitungen 14 bis 18 von entsprechenden Meßeinrichtungen 20 bis 24 Betriebsgrößensignale der Antriebseinheit und/oder des Fahrzeugs zugeführt, die vom Rechner ausgewertet und bei der Bildung des wenigstens einen Stellsignals für die Antriebseinheit 12 berücksichtigt werden. Derartige

Betriebsgrößensignale sind z.B. Signale, die die Motortemperatur, Fahrpedalstellung, etc. repräsentieren.

Die der Steuereinheit 10 zugeführten Eingangsgrößen werden mittels der im Rechner ablaufenden Programme in wenigstens eine Stellgröße umgesetzt, welche über die wenigstens eine Ausgangsleitung 40 der Steuereinheit 10 die wenigstens eine Zustandsgröße der Antriebseinheit 12 im Sinne der Eingangsgrößen steuert. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel wird aus den Eingangsgrößen, insbesondere Fahrpedalstellung und Motordrehzahl ein Sollmoment als Sollwert für eine Ausgangsgröße ermittelt, welches in Ansteuersignale zur Steuerung der Drosselklappenstellung, des Zündwinkels und/oder der Kraftstoffzumessung, etc. einer Brennkraftmaschine umgesetzt wird, wobei das Drehmoment der Brennkraftmaschine (also deren Ausgangsgröße) sich dem vorgegebenen Sollwert annähert.

Anstelle eines Drehmoments wird in einem anderen Ausführungsbeispiel die Leistung der Antriebseinheit, deren Drehzahl, etc. als Ausgangsgröße entsprechend gesteuert. Die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise wird nicht nur in Verbindung mit einer Brennkraftmaschine, sondern auch bei anderen Antriebsarten, z.B. bei Elektromotoren eingesetzt.

Im bevorzugten Ausführungsbeispiel ist eine Aufteilung der Programme in wenigstens zwei Ebenen vorgesehen, wobei der ersten Ebene Programme zugeordnet sind, die die Steuerungsfunktion sowie der oben erwähnte Sollwertbegrenzung durchführen, während der zweiten Ebene Überwachungsprogramme zugeordnet sind, die ebenfalls im eingangsgenannten Stand der Technik geschildert sind.

Zur Berechnung des maximal zulässigen Wertes für die Ausgangsgröße der Antriebseinheit wird ein maximal zulässiger Wert abhängig von der Motordrehzahl ermittelt. Basis des mi-

nimalen Werts bilden die abhängig von der Motordrehzahl ermittelten maximal zulässigen Werte der Ausgangsgröße bei losgelassenem Pedal, die mittels eines Korrekturwertes für die Kaltstartphase, welcher abhängig von Motortemperatur und Motordrehzahl gebildet wird, eines Korrekturwerts bei aktiver Katalysatorheizfunktion, der ebenfalls drehzahlabhängig ist, und/oder zulässiger Verbraucherbedarfswerte korrigiert wird. Letztere repräsentieren die maximal zulässigen Bedarfswerte der aktiven Verbraucher und/oder einer Leistungsstabilisierungsfunktion. Diese Werte werden zu dem minimal zulässigen Ausgangsgrößenwert zusammengefügt. Zur Bestimmung des dem Vergleich zur Überwachung zugrundeliegenden maximal zulässigen Wert der Ausgangsgröße wird der maximal zulässige Wert, der aus Fahrpedälstellung und Motordrehzahl nach Maßgabe eines Kennfelds ermittelt wurde, zwischen dem wie vorstehend beschriebenen minimal und maximal zulässigen Werts gewichtet, vorzugsweise interpoliert.

Auf diese Weise wird eine genaue Ermittlung des maximal zulässigen Wertes der Ausgangsgröße der Antriebseinheit erreicht, der der eingangs genannten Überwachung zugrunde liegt. Die beschriebene Vorgehensweise findet dabei sowohl bei der Bildung der maximal zulässigen Werte in der Ebene 1 als auch der in der Ebene 2 statt.

Im Fehlerfall die zulässigen Werte der Ausgangsgröße verschärft, d.h. verkleinert. Diese Verschärfung geschieht dabei nicht sprunghaft, sondern kontinuierlich und sanft über sogenannte Splines. Diese erlauben es, Übergangszustände zu definieren, so dass nicht nur Schwarz-Weiss-Zustände sondern auch Grauzonen vorhanden sind. Splines erster Ordnung weisen dabei die folgende allgemeine Formel auf, wobei die Eingangsgröße die Variable X, die Ausgangsgröße die Variable Y und der Übergangsbereich mit ε bezeichnet ist:

$$Y = \begin{cases} 1 & \text{für } X > \varepsilon \\ X/\varepsilon & \text{für } 0 \leq X \geq \varepsilon \\ 0 & \text{für } X < \varepsilon \end{cases}$$

5 Die Ausgangssignale mehrerer Splines können wie Bits miteinander verknüpft werden. Eine Multiplikation stellt dabei eine logische Und-Verknüpfung, eine Addition eine logische Oder-Verknüpfung dar.

10 Neben Splines erster Ordnung können auch Splines höherer Ordnung eingesetzt werden, die allerdings einen erhöhten Rechenaufwand darstellen. Als Beispiel für einen Spline zweiter Ordnung sei die folgende allgemeine Gleichung genannt:

15

$$Y = \begin{cases} 1 & \text{für } X > \varepsilon \\ 3X^2/\varepsilon^2 - 2X^3/\varepsilon^3 & \text{für } 0 \leq X \geq \varepsilon \\ 0 & \text{für } X < \varepsilon \end{cases}$$

20 Durch eine Spline zweiter Ordnung wird auch Stetigkeit in der ersten Ableitung gewährleistet. Die Gefahr, Schwingungen anzuregen, ist dadurch noch weiter vermindert.

25 Im vorliegenden Anwendungsfall werden die Splines eingesetzt, um den zulässigen Wert in bestimmten Betriebszuständen schärfer zu kontrollieren und zu verringern. Ein solcher Betriebszustand liegt vor, wenn der Pedalwinkel 0 ist, d.h. das Fahrpedal gelöst und/oder die Bremse getreten ist, wenn die Drehzahl größer als die Leerlaufsolldrehzahl ist
 30 und/oder wenn die Luft- oder Zündungssollmomente die maximal zulässigen Momente überschreiten.

35 Letztere Bedingung ist nur in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel vorhanden, kann in anderen Ausführungsbeispiel weggelassen sein.

Durch die Verknüpfung dieser Bedingungen mit den Splines wird ein Fehlerindikator erhalten. Nähert sich einer der Eingangsgrößen der Splines ihrer Grenze bis in die applizierbare Grauzone hinein, so liefert das betreffende Spline 5 Werte zwischen 0 und 1. Der Fehlerindikator liefert dann von 0 unterschiedliche Werte, wenn alle Bedingungen sich zumindest in ihren Grauzonen befinden. Abhängig vom Wert des Fehlerindikators wird dann von den zulässigen Ausgangsgrößen 10 ein zu applizierender Wert abgezogen. Sind alle Bedingungen erfüllt, ist der Wert des Fehlerindikators 1. Dann wird der größte applizierte Wert von den zulässigen Werten abgezogen und die Fehlerreaktion auf diese Weise beherrschbarer.

Ferner wird bei der Bestimmung der zulässigen Werte neben 15 der Filterung eine Totzeit eingeführt, die das Saugrohrverhalten berücksichtigt. Filter und Totzeit werden durch eine Verkleinerung des Pedalwegs initialisiert. Ferner werden bei 20 der Bestimmung des zulässigen Wertes gemäß der nachfolgenden Beschreibung die minimalen Füllungen einer Brennkraftmaschine berücksichtigt.

In den Figuren 2 und 3 sind Ablaufdiagramme dargestellt, welche eine bevorzugte Ausführungsform zur Bestimmung des maximal zulässigen Wertes der Ausgangsgröße, im bevorzugten 25 Ausführungsbeispiel des maximal zulässigen Moments darstellen. Die einzelnen Blöcke bezeichnen dabei Programme, Programmteile oder Programmschritte, während die Verbindungslienien den Informationsfluss repräsentieren.

Aus den zugeführten Größen Pedalstellung WPED und Motordrehzahl Nmot wird in einem ersten Kennfeld 100 das maximal zulässige Fahrerwunschmoment MIFAZUL gebildet. Ferner wird abhängig von der Motordrehzahl und der Motortemperatur Tmot in 102 ein minimal zulässiges Moment MIMINZUL gebildet, während

in 104 beispielsweise auf der Basis der Motordrehzahl ein maximal zulässiges maximales Moment MIMAXZUL ermittelt wird.

5 Die Bestimmung der minimalen und maximalen zulässigen Momente ist im wesentlichen aus dem eingangs genannten Stand der Technik bekannt. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird das maximal zulässige Moment aus dem kleineren Wert des drehzahlabhängig aus einer Kennlinie ausgelesenen maximal zulässigen Moments und des tatsächlich in der Vergangenheit 10 auftretenden maximalen Moments gebildet.

15 Beim minimalen Moment wird zusätzlich im Kaltstart ein Kaltstartvorhalt abhängig von der Motortemperatur additiv aufgeschaltet, wobei je nach Motortemperatur zeitlich gefiltert unterschiedlich große Anteile berücksichtigt werden. Dadurch wird das maximal zulässige Moment letztendlich im Kaltstart aufgeweitet, so dass die Verfügbarkeit des Fahrzeugs in diesem Bereich weniger stark eingeschränkt ist.

20 In 106 wird dann ein vorläufiger Wert des maximal zulässigen Moments MIZUV gebildet gemäß der Wichtung des maximal zulässigen, relativen Fahrerwunschmoments MIFAZUL und zwischen dem minimalen und maximalen zulässigen Moment. Das vorläufige maximale zulässige Moment MIZUV wird dann einem Totzeitglied 108 zugeführt. Die Totzeit ist dabei an der Totzeit des Saugrohrsystems der Brennkraftmaschine orientiert oder entspricht dieser Totzeit. Das vorläufig zulässige Moment wird dann nach dem Totzeitglied einem Tiefpassfilter 110 zugeführt und dort gefiltert. Ausgangssignal ist das gefilterte maximal zulässige Moment MIZUFIL. Die Filterung wird initialisiert, wenn eine Rücknahme des Fahrpedals erkannt wurde. Dies erfolgt durch einen entsprechenden Schwellenwertschalter 112, dem das Pedalstellungssignal WPED zugeführt ist. Er erzeugt ein Ausgangssignal, wenn das Fahrpedal zurückgenommen wird, d.h. z.B. wenn dieses einen Schwellenwert 25 30 35

unterschreitet. Das Ausgangssignal führt zum einen zu einer Initialisierung des Filters 110 mit dem vorläufigen maximal zulässigen Werts als auch zu einem Umschalten des Schaltelements 114 in die gestrichelt dargestellte Stellung. Diese 5 Stellung bedeutet, dass der gefilterte maximal zulässige Wert ausgegeben wird. Ferner ist vorgesehen, das Filter 110 dann zu initialisieren, wenn externe Momentenanforderungen vorliegen, beispielsweise Anforderungen eines Motorschleppmomentenreglers, eines Antriebsschlupfreglers, etc. In diesem Fall wird als zweite Initialisierungsgröße anstelle der Rücknahme der Fahrpedalstellung die Rücknahme des vorläufigen maximal zulässigen Moments MIZUV ausgewertet. Ferner 10 wird in einem Vergleichselement 116 das gefilterte maximal zulässige Moment MIZUFIL mit dem ungefilterten MIZUV verglichen. Ist das ungefilterte kleiner als das gefilterte, so 15 wird über die Ausgangsleitung des Vergleichselementes 116 das Schaltelement 114 in die mit durchgezogenem Strich dargestellte Stellung umgeschaltet. Dies bedeutet, dass dann anstelle des gefilterten maximal zulässigen Moments das ungefilterte weitergegeben wird.

In entsprechender Weise wird das Totzonenglied 108 mit dem vorläufigen Wert initialisiert.

25 In der Regel wird also zur Weiterverarbeitung das ungefilterte maximal zulässige Moment weitergegeben, sofern nicht eine Rücknahme des Fahrpedals erkannt wurde. In diesem Fall wird das maximal zulässige Moment gefiltert, da die Rücknahme des Fahrpedals sich erst nach einer bestimmten Totzeit mit Verzögerung am Drehmoment bemerkbar macht. Um zu verhindern, dass eine zu schnelle Reduktion des maximal zulässigen 30 Moments und somit eine zu schnelle Fehlerreaktion erfolgt, wird das über Totzonenglied 108 und Filter 110 gefilterte maximal zulässige Moment weitergegeben, wobei bei Initialisierung von Totzonenglied und Filter das ungefilterte Moment 35

als Startpunkt gesetzt wird. Sobald das gefilterte kleiner als das ungefilterte Moment ist, wird wieder das ungefilterte weitergegeben.

5 Das auf diese Weise gebildete zulässige Moment MIZUL wird dann gemäß Figur 3 weiterverarbeitet. In Figur 3 ist die kontinuierliche Verringerung des maximal zulässigen Moments in bestimmten Betriebssituationen dargestellt, wobei die eingangs genannten Splines eingesetzt werden. Zunächst wird jedoch der maximal zulässige Momentenwert einer Maximalwertauswahlstufe 118 zugeführt, in der ein von der Motordrehzahl Nmot abhängiger Wert, der mittels einer Kennlinie 120 gebildet wird, und welcher die minimale Füllung der Brennkraftmaschine repräsentiert, mit dem maximal zulässigen Wert verglichen und der jeweils größere weitergegeben. Ist das Fahrpedal losgelassen, d.h. die Fahrpedalstellung gleich 0, so wird aus dem Signalgeber 122 ein Signal ausgegeben, welcher das Schaltelement 124 in die gestrichelte Position setzt und der Maximalwertauswahl 118 den Wert 0 zuführt. Das auf diese Weise ggf. begrenzte maximal zulässige Moment wird dann einer Differenzstelle 126 zugeführt, in der in den entsprechenden Betriebszuständen ein kontinuierlich veränderlicher Wert abgezogen wird und auf diese Weise das maximal zulässige Moment reduziert wird. Ausgangssignal der Differenzstufe 20 25 126 ist das maximal zulässige Moment MIZU, welches in einer Vergleichsstelle 128 mit dem Istmoment MIIST verglichen wird, wobei bei Überschreiten des maximal zulässigen Moments durch das Istmoment Fehlerreaktionsmaßnahmen, beispielsweise eine Begrenzung des Momentensollwertes, eine Abschaltung der Kraftstoffzufuhr, etc. eingeleitet werden.

Zur Bestimmung des Reduzierfaktors, welcher in der Differenzstufe 126 berücksichtigt wird, werden die oben erwähnte Splines eingesetzt. In Figur 3 ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel dargestellt, bei welchem eine Reduzierung

stattfindet, wenn das Fahrpedal losgelassen ist (Pedalwinkel WPED gleich 0) oder die Bremse getreten ist bzw. die Drehzahl Nmot größer als die stationäre Solldrehzahl ist. Daneben werden in einem Ausführungsbeispiel die Sollmomente für den Luft- und den Zündwinkelpfad mit vorgegebenen Grenzwerten verglichen, wobei bei Überschreiten des zulässigen Wertes durch eines der beiden Sollmomente ebenfalls eine Reduzierung des maximal zulässigen Moments erfolgt. Die Realisierung mit Splines wird entsprechend vorgenommen, wobei für die Sollmomente zusätzliche Kriterien bilden. In einer Kennlinie 130 wird abhängig von der Motordrehzahl ein Korrekturfaktor für das maximal zulässige Moment gebildet, welcher in der Multiplikationsstelle 132 mit einem Wert zwischen 0 und 1 multipliziert wird. Der so gewichtete Korrekturwert MIKORR wird der Differenzstelle 126 zugeführt. Ferner sind in Figur 3 zwei Spline-Funktionen 134 und 136 dargestellt, die nach der oben angegebenen Formel für einen Spline erster Ordnung in einem anderen Ausführungsbeispiel zweiter Ordnung arbeiten. Die Eingangsgröße des Splines 134 wird gebildet aus der Differenz zwischen dem Pedalweg WPED und einem Pedalschwellenwert WSCHW, der den Bereich des losgelassenen Fahrpedals von dem Bereich des getretenen Fahrpedals abgrenzt. Die Differenz wird in der Differenzstufe 138 gebildet. Der Wert ε ist der Schwellenwert WSCHW. Die Ausgangsgröße Y der Spline-Funktion 134 wird in einer Multiplikationsstelle 140 mit dem Ausgangswert der Spline-Funktion 136 verknüpft. Diese Verknüpfung stellt wie oben erwähnt eine logische Und-Verknüpfung dar. Ausgangsgröße der Multiplikationsstelle 140 ist der Fehlerwert ERRIND, der Werte zwischen 0 und 1 annimmt. Werte größer 1 werden auf 1 begrenzt. Die Eingangsgröße des zweiten dargestellten Splines 136 ist die Differenz zwischen Motordrehzahl Nmot und stationärer Leerlaufdrehzahl Nstat, die in der Differenzstelle 142 gebildet wird. Der Wert ε wird nach Maßgabe einer Kennlinie 144 abhängig von der Motortemperatur Tmot bestimmt. Der Ausgangs-

gröÙe Y des Splines 136 wird in einer Additionsstelle 146 der Wert 1 aufgeschaltet, wenn die Bremse betätigt ist, oder der Wert 0, wenn die Bremse nicht betätigt ist. Der Ausgangswert der Additionsstelle 146 wird zur Multiplikationsstelle 140 geführt.

Somit wird wie oben erwähnt, durch die Splines für den Fall, dass deren Eingangsgröße in den Grauzonenbereich ε eintritt, ein Wert gebildet zwischen 0 und 1, wobei bei EingangsgröÙen unterhalb des Grauzonenbereichs der Wert 0 die Ausgangsgröße der Splines ist, oberhalb 1. Weicht der Wert von 0 ab, so wird in der Multiplikationsstelle 132 der Motordrehzahl abhängige Korrekturwert dem maximal zulässigen Moment aufgeschaltet, gewichtet nach MaÙgabe des AusmaÙes des Eintritts der EingangsgröÙen in den Grauzonenbereich, wobei am Ende des Grauzonenbereichs, wenn der Schwellenwert erreicht ist, der Ausgangswert den Wert 1 annimmt. Somit wird bei Annäherung an die genannten Betriebszuständen das maximal zulässige Moment kontinuierlich reduziert.

Figur 4 zeigt ein Ablaufdiagramm zur Bestimmung des minimalen zulässigen Moments, wobei spezielle Massnahmen für den Kaltstart und die zusätzlichen Momentenanforderungen in diesem Betriebszustand getroffen sind. Das minimale zulässige Moment m_{minzul} wird abhängig von der Motordrehzahl n_{mot} z.B. mittels einer Kennlinie 200 vorgegeben. Dieser Größe wird ein von Null verschiedener Wert in der Verknüpfung 202 aufgeschaltet (vorzugsweise addiert), wenn bestimmte vorgegebene Bedingungen vorliegen. Diese werden im Schaltsignal B_{zusatz} zusammengefasst, wobei diese Schaltsignal einen positiven Wert aufweist, wenn zusätzliche Momentenanforderungen z.B. von zusätzlichen Verbrauchern wie Vakuumpumpen, Klimaanlagen, Lüfter, Scheinwerfer, vom Generator, etc. vorliegen, die zusätzliches Moment anfordern, und/oder zusätzlichen Funktionen, die ebenfalls zur einer Momentenerhöhung

der Antriebseinheit führen, wie eine Katalysatorheizfunktion. Vorzugsweise wird das Schaltsignal B_{zusatz} nur dann auf einen positiven Wert gesetzt, wenn eine solche Momentenanforderung während der Kaltstartphase bzw. Nachstartphase auftritt. Weist das Schaltsignal einen positiven Wert auf, wird das Schaltelement 204 in die gestrichelte Stellung umgelegt. In diesem Betriebszustand wird in der Verknüpfungsstelle 202 dem drehzahlabhängigen Wert ein drehzahl- und motortemperaturabhängig gebildeter Wert aufgeschaltet. Letzterer wird z.B. im Kennfeld 206 abhängig von Motordrehzahl $nmot$ und Motortemperatur $tmot$ gebildet. Er berücksichtigt die bei kalten Motor zusätzliche auftretenden Verluste z.B. durch erhöhte Reibung. Dieser Wert wird in der Verknüpfungsstelle 208 bei zusätzlichen Momentenanforderungen Werte aufgeschaltet (vorzugsweise addiert), die diese zusätzlichen Momentenanforderungen berücksichtigen. So wird bei aktiver Katalysatorheizfunktion (Bedingung $B_{katheiz}$ erfüllt) ein weiterer drehzahlabhängiger Wert in der Verknüpfungsstelle 208 aufgeschaltet. Dieser Wert wird z.B. in einer Kennlinie 210 abhängig von der Motordrehzahl $nmot$ bestimmt und aufgeschaltet, wenn das Schaltelement 212 bei Vorliegen der genannten Bedingung in der gestrichelten Stellung sich befindet.

Ein weiterer in der Verknüpfungsstelle 208 aufzuschaltender Wert wird im Filter 214 gebildet. Dieses stellt bevorzugt ein Tiefpassfilter dar, in welchem ein motortemperaturabhängiger Wert, der in 216 gebildet wird, gefiltert wird. In 216 wird die Motortemperatur $tmot$ eingelesen und in Bezug auf einen festen Temperaturwert TNS gesetzt, ggf. gewichtet mit weiteren vorgegebenen Größen. Der Temperaturwert stellt dabei einen Grenzwert dar, der den Betriebszustand des Kaltstart von anderen abgrenzt. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel wird das dem Filter zugeführte Signal dm_{zusatz} wie folgt gebildet:

$$dm_{zusatz} = (TNS - tmot) * dmzul / \Delta mns$$

wobei dmzul und Δmns fest vorgegebene Wichtungsgrößen sind.

5

Das Tiefpassfilter ist derart konstruiert, dass eine Filterung nur dann stattfindet, wenn eine positive Flanke im Bedingungssignal B_{zusatz} erkannt wurde (vgl. 218), d.h. nur bei Auftreten einer neuer Momentenanforderung. Der zu diesem Zeitpunkt vorliegende Wert dm_{zusatz} wird mit einer bestimmten Zeitkonstante gefiltert, wobei Änderungen dieses Werts nach dem obengenannten Zeitpunkt nicht berücksichtigt werden. Der gefilterte Wert dm_{zusatz} stellt also ein zeitlich gefilterter motortemperaturabhängiger Anteil dar (Kaltstartvorhalt).

10

Die beschriebene Bestimmung des minimalen zulässigen Moments findet sowohl in Ebene 1 als auch in Ebene 2 statt.

15

Die im Rahmen der obigen Beschreibung dargestellten Massnahmen der Berücksichtigung von splines, der Filterung des maximal zulässigen Werts, der Bildung des Kaltstartvorhalts beim minimal zulässigen Moments sowie der Berücksichtigung der minimalen Füllung finden je nach Ausführungsbeispiel einzeln oder in beliebiger Kombination Anwendung.

20

5

10

Ansprüche

15

1. Verfahren zur Steuerung einer Antriebseinheit, bei welcher ein maximaler Wert einer Ausgangsgröße der Antriebseinheit festgelegt wird und bei Überschreiten dieses maximalen Werts durch den aktuellen Wert Maßnahmen eingeleitet werden, dadurch gekennzeichnet, dass der maximal zulässige Wert auf der Basis der Fahrpedalstellung gebildet wird und in wenigstens einem Betriebszustand in Anlehnung an die Dynamik des Saugrohrs einer Brennkraftmaschine gefiltert wird.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Filterung ein Totzonenglied umfasst, welches die Totzeit im Saugrohr repräsentiert.

25

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Filter und/oder Totzonenglied initialisiert werden, wenn eine Rücknahme des Fahrpedals erkannt wird.

30

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der maximal zulässige Wert der gefilterte Wert ist, wenn eine Rücknahme des Fahrpedals erkannt wird, während es der ungefilterte Wert ist, wenn

der gefilterte Wert kleiner als der ungefilterte Wert wird.

5. Verfahren zur Steuerung einer Antriebseinheit, bei welcher ein maximaler Wert einer Ausgangsgröße der Antriebseinheit festgelegt wird und bei Überschreiten dieses maximalen Werts durch den aktuellen Wert Maßnahmen eingeleitet werden, dadurch gekennzeichnet, dass der maximal zulässige Wert kontinuierlich reduziert wird abhängig von dem Abstand wenigstens einer, eine bestimmten Betriebszustand anzeigenenden Größe von einer Grenzgröße.
- 10
15. 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bestimmung der Reduktionsgröße sogenannte Splines eingesetzt werden.
- 20
25. 7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der zulässige Wert verringert wird, wenn das Fahrpedal losgelassen wird oder die Bremse getreten ist und die Motordrehzahl größer als die Solldrehzahl im Leerlauf ist.
- 30
35. 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Grenzgröße für die Fahrpedalstellung und/oder die Differenz zwischen Motordrehzahl und Solldrehzahl gebildet wird, bei dessen Annäherung eine Ausgangsgröße ermittelt wird, die mit zunehmender Annäherung größer wird und die auf den Korrekturwert zum Verringern des maximal zulässigen Wertes einwirkt.
9. Verfahren zur Steuerung einer Antriebseinheit, bei welcher ein maximaler Wert einer Ausgangsgröße der Antriebseinheit festgelegt wird und bei Überschreiten dieses maximalen Werts durch den aktuellen Wert Maßnahmen eingeleitet werden, dadurch gekennzeichnet, dass dieser maxi-

male Wert abhängig von der minimalen Füllung ermittelt wird und/oder dass dieser maximale Wert abhängig von einem minimalen Wert ermittelt wird, der bei Vorliegen einer zusätzlichen Momentenanforderung mittels eines motor-temperaturabhängigen Werts gebildet wird.

5

10. Vorrichtung zur Steuerung einer Antriebseinheit, mit einer Steuereinheit, welche einen maximal zulässigen Wert für eine Ausgangsgröße der Antriebseinheit bildet und bei Überschreiten dieses maximalen Werts durch den aktuellen Wert Reaktionsmaßnahmen einleitet, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit Filtermittel umfaßt, welche den maximal zulässigen Wert filtern, wobei die Filtermittel ein aus der Saugrohrtotzeit abgeleiteten Totzonenenglied umfassen.

10

15

11. Vorrichtung zur Steuerung einer Antriebseinheit, mit einer Steuereinheit, welche einen maximal zulässigen Wert für eine Ausgangsgröße der Antriebseinheit bildet, eine Istgröße erfaßt und bei Überschreiten dieses maximalen Werts durch die Istgröße Reaktionsmaßnahmen einleitet, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit Korrekturmittel umfaßt, die den maximal zulässigen Wert kontinuierlich reduzieren in Abhängigkeit der Annäherung wenigstens einer einen Betriebszustand repräsentierende Größe an eine Grenzgröße.

20

25

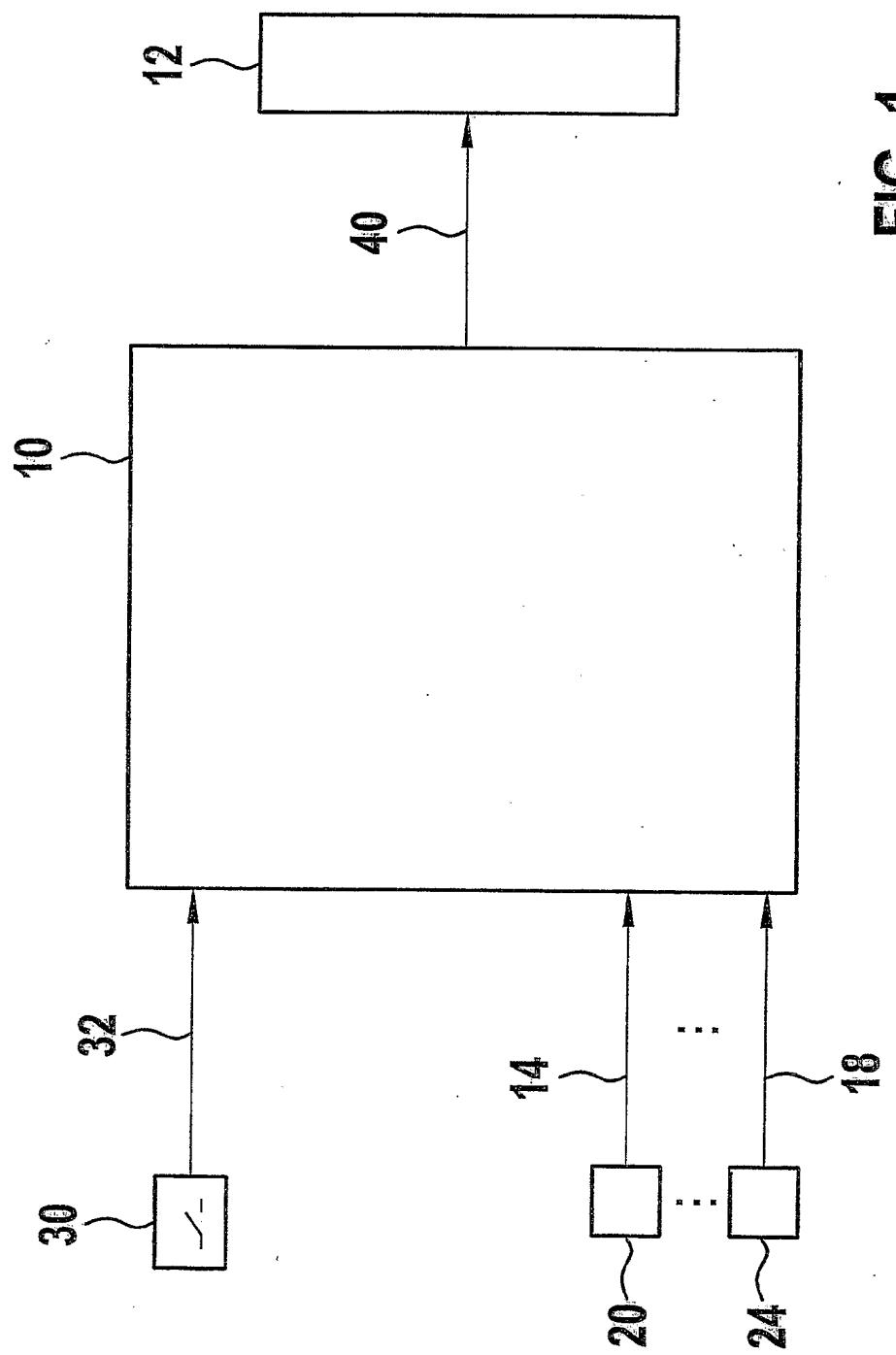
30

35

12. Vorrichtung zur Steuerung einer Antriebseinheit, mit einer Steuereinheit, welche einen maximal zulässigen Wert für eine Ausgangsgröße der Antriebseinheit bildet, eine Istgröße erfaßt und bei Überschreiten dieses maximalen Werts durch die Istgröße Reaktionsmaßnahmen einleitet, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit Mittel aufweist, die diesen maximalen Wert abhängig von der minimalen Füllung ermitteln und/oder die diesen maximalen

Wert abhängig von einem minimalen Wert ermitteln, der bei Vorliegen einer zusätzlichen Momentenanforderung mittels eines motortemperaturabhängigen Werts gebildet wird.

1/4



2/4

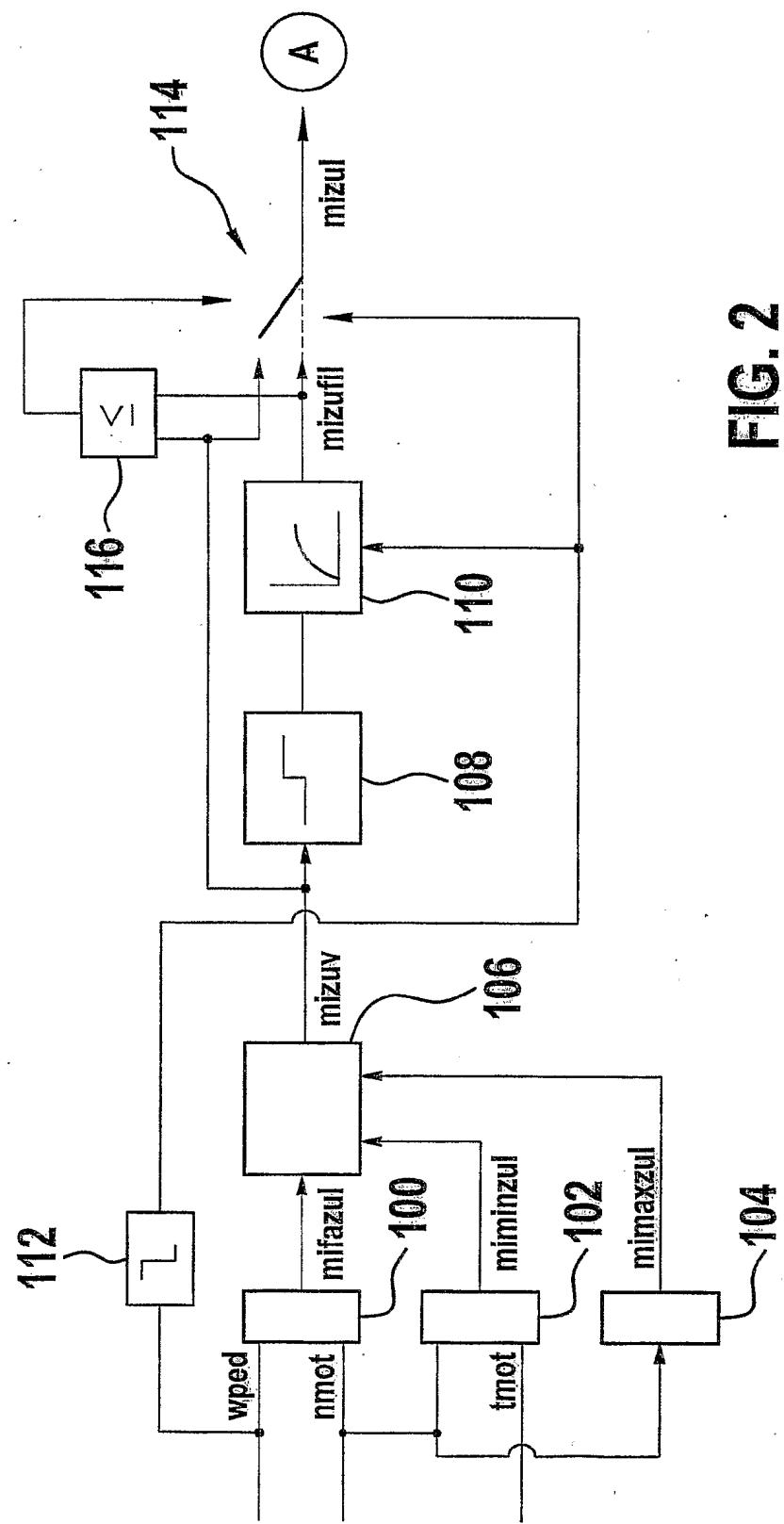
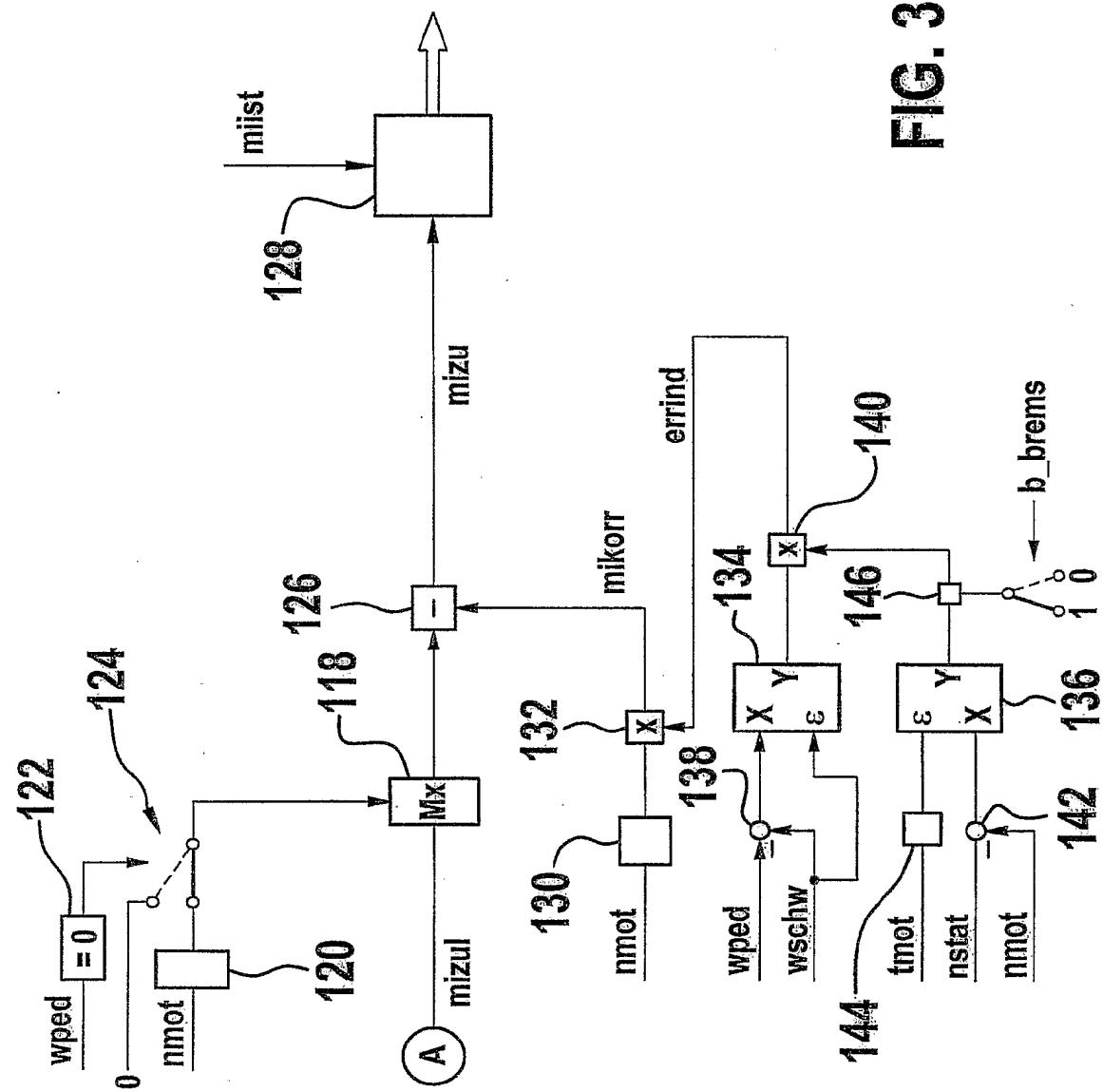


FIG. 2

3/4



3
G.
L.

4/4

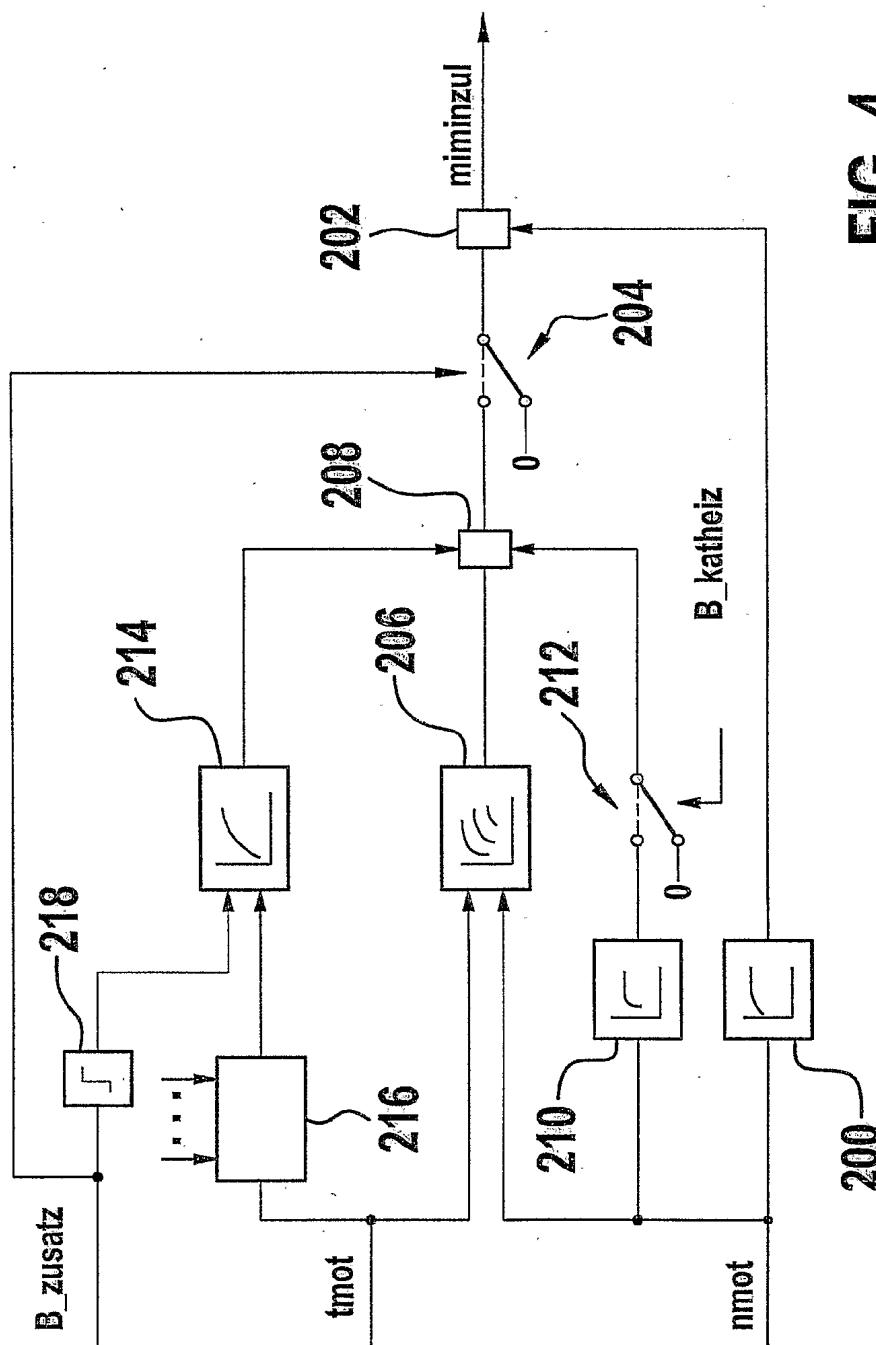


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte	nal Application No
PCT/DE 01/02690	

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F02D41/02 F02D41/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT
--

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99 13207 A (BOSCH GMBH ROBERT ;BAUER TORSTEN (DE); STREIB MARTIN (DE)) 18 March 1999 (1999-03-18) abstract page 9, line 7 - line 22 claims; figure 3 ----	1,2,10
Y	DE 198 14 743 A (BOSCH GMBH ROBERT) 7 October 1999 (1999-10-07) column 4, line 37 -column 5, line 23 figure 2 ----	3,4
Y	DE 197 41 565 A (BOSCH GMBH ROBERT) 1 April 1999 (1999-04-01) column 4, line 57 -column 5, line 25 figure 2 ----	3,4
X	DE 197 41 565 A (BOSCH GMBH ROBERT) 1 April 1999 (1999-04-01) column 4, line 57 -column 5, line 25 figure 2 ----	5,11
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

6 December 2001

12/12/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epc nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Libeaut, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 01/02690

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	DE 199 63 759 A (BOSCH GMBH ROBERT) 5 July 2001 (2001-07-05) cited in the application column 5, line 42 - line 55 column 6, line 41 -column 7, line 55 figures 2,3 ----	9,12
A	WO 99 23379 A (BOSCH GMBH ROBERT ;STEINMANN BERTHOLD (DE)) 14 May 1999 (1999-05-14) the whole document ----	1,5,9-12
A	US 5 484 351 A (STREIB MARTIN ET AL) 16 January 1996 (1996-01-16) the whole document ----	1-12
A	US 6 076 500 A (BAUER TORSTEN ET AL) 20 June 2000 (2000-06-20) cited in the application the whole document -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/02690

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
WO 9913207	A	18-03-1999	DE WO EP JP US	19739564 A1 9913207 A1 0937198 A1 2001504918 T 6223721 B1		11-03-1999 18-03-1999 25-08-1999 10-04-2001 01-05-2001
DE 19814743	A	07-10-1999	DE WO	19814743 A1 0179676 A1		07-10-1999 25-10-2001
DE 19741565	A	01-04-1999	DE FR IT JP	19741565 A1 2768771 A1 MI981990 A1 11148383 A		01-04-1999 26-03-1999 10-03-2000 02-06-1999
DE 19963759	A	05-07-2001	DE JP	19963759 A1 2001200749 A		05-07-2001 27-07-2001
WO 9923379	A	14-05-1999	DE WO EP JP US	19748355 A1 9923379 A1 0950148 A1 2001508152 T 6285946 B1		06-05-1999 14-05-1999 20-10-1999 19-06-2001 04-09-2001
US 5484351	A	16-01-1996	DE JP	4304779 A1 6058195 A		23-12-1993 01-03-1994
US 6076500	A	20-06-2000	DE JP	19739565 A1 11141374 A		11-03-1999 25-05-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 01/02690

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02D41/02 F02D41/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F02D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 99 13207 A (BOSCH GMBH ROBERT ;BAUER TORSTEN (DE); STREIB MARTIN (DE)) 18. März 1999 (1999-03-18) Zusammenfassung Seite 9, Zeile 7 – Zeile 22 Ansprüche; Abbildung 3 ---	1,2,10
Y	DE 198 14 743 A (BOSCH GMBH ROBERT) 7. Oktober 1999 (1999-10-07) Spalte 4, Zeile 37 –Spalte 5, Zeile 23 Abbildung 2 ---	3,4
Y	DE 197 41 565 A (BOSCH GMBH ROBERT) 1. April 1999 (1999-04-01) Spalte 4, Zeile 57 –Spalte 5, Zeile 25 Abbildung 2 ---	3,4
X	DE 197 41 565 A (BOSCH GMBH ROBERT) 1. April 1999 (1999-04-01) Spalte 4, Zeile 57 –Spalte 5, Zeile 25 Abbildung 2 ---	5,11
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kolidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Rechercheberichts

6. Dezember 2001

12/12/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchebehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Libeaut, L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 01/02690

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	DE 199 63 759 A (BOSCH GMBH ROBERT) 5. Juli 2001 (2001-07-05) in der Anmeldung erwähnt Spalte 5, Zeile 42 – Zeile 55 Spalte 6, Zeile 41 – Spalte 7, Zeile 55 Abbildungen 2,3 ---	9,12
A	WO 99 23379 A (BOSCH GMBH ROBERT ;STEINMANN BERTHOLD (DE)) 14. Mai 1999 (1999-05-14) das ganze Dokument ---	1,5,9-12
A	US 5 484 351 A (STREIB MARTIN ET AL) 16. Januar 1996 (1996-01-16) das ganze Dokument ---	1-12
A	US 6 076 500 A (BAUER TORSTEN ET AL) 20. Juni 2000 (2000-06-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ----	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/02690

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9913207	A	18-03-1999	DE WO EP JP US	19739564 A1 9913207 A1 0937198 A1 2001504918 T 6223721 B1		11-03-1999 18-03-1999 25-08-1999 10-04-2001 01-05-2001
DE 19814743	A	07-10-1999	DE WO	19814743 A1 0179676 A1		07-10-1999 25-10-2001
DE 19741565	A	01-04-1999	DE FR IT JP	19741565 A1 2768771 A1 MI981990 A1 11148383 A		01-04-1999 26-03-1999 10-03-2000 02-06-1999
DE 19963759	A	05-07-2001	DE JP	19963759 A1 2001200749 A		05-07-2001 27-07-2001
WO 9923379	A	14-05-1999	DE WO EP JP US	19748355 A1 9923379 A1 0950148 A1 2001508152 T 6285946 B1		06-05-1999 14-05-1999 20-10-1999 19-06-2001 04-09-2001
US 5484351	A	16-01-1996	DE JP	4304779 A1 6058195 A		23-12-1993 01-03-1994
US 6076500	A	20-06-2000	DE JP	19739565 A1 11141374 A		11-03-1999 25-05-1999